

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2006 年 7 月 20 日 (20.07.2006)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2006/074596 A1

(51) 国际专利分类号:

H04L 12/56 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2006/000018

(22) 国际申请日:

2006 年 1 月 9 日 (09.01.2006)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

200510032840.7

2005 年 1 月 14 日 (14.01.2005) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.)
[CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 晏卫忠 (YAN,

Weizhong) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

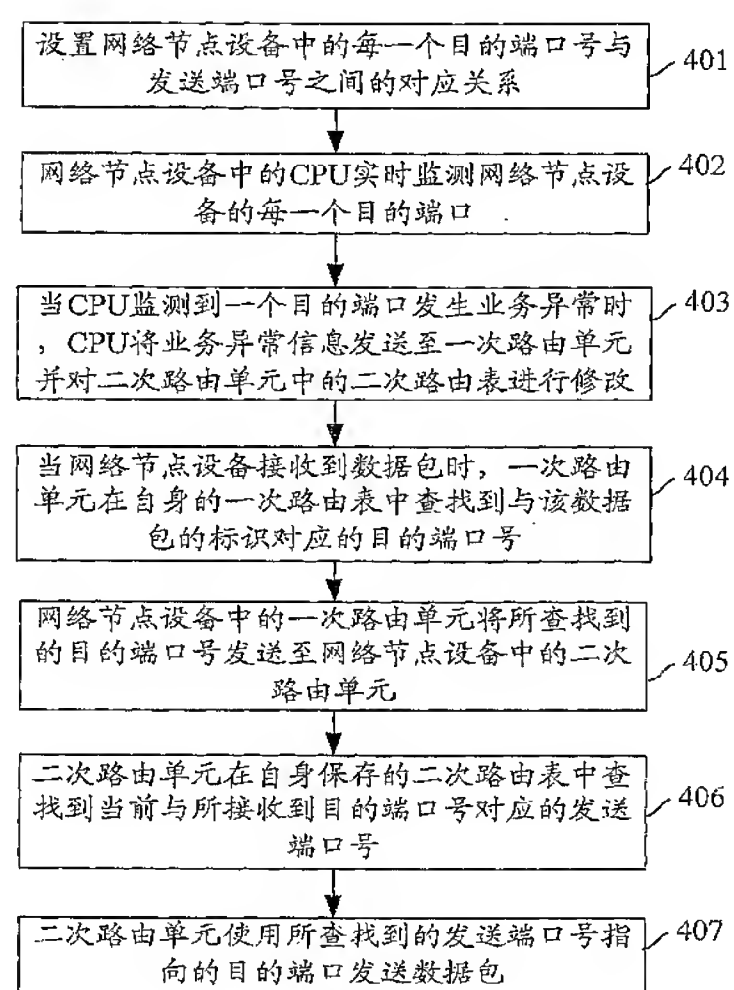
(74) 代理人: 北京德琦知识产权代理有限公司 (DEQI INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区知春路 1 号学院国际大厦 7 层, Beijing 100083 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) Title: A ROUTE SWITCHING METHOD AND A NETWORK NODE DEVICE

(54) 发明名称: 一种路由切换方法及一种网络节点设备



401 SET THE CORRESPONDENCE BETWEEN EACH DESTINATION PORT NUMBER AND THE TRANSMISSION PORT NUMBER IN THE NETWORK NODE DEVICE
402 THE CPU IN THE NETWORK NODE DEVICE MONITORS EACH DESTINATION PORT OF THE NETWORK NODE DEVICE IN REAL TIME
403 WHEN CPU MONITORS THAT ONE DESTINATION PORT HAS ABNORMAL SERVICE, CPU TRANSMITS THE SERVICE ABNORMAL INFORMATION TO THE FIRST ROUTE UNIT AND MODIFIES THE SECOND ROUTE LIST IN THE SECOND ROUTE UNIT
404 WHEN THE NETWORK NODE DEVICE RECEIVES THE PACKET, THE FIRST ROUTE UNIT FINDS THE DESTINATION PORT NUMBER IN ITS FIRST ROUTE LIST CORRESPONDING TO THE IDENTIFICATION OF THE PACKET
405 THE FIRST ROUTE UNIT IN THE NETWORK NODE DEVICE TRANSMITS THE DESTINATION PORT NUMBER FOUND TO THE SECOND ROUTE UNIT IN THE NETWORK NODE DEVICE
406 THE SECOND ROUTE UNIT FINDS THE TRANSMISSION PORT NUMBER CORRESPONDING TO THE CURRENTLY RECEIVED DESTINATION PORT NUMBER IN THE SECOND ROUTE LIST SAVED ON ITSELF
407 THE SECOND ROUTE UNIT TRANSMITS THE PACKET USING THE DESTINATION PORT WHICH THE TRANSMISSION PORT NUMBER POINTS TO

(57) Abstract: A route switching method and a network node device. The method is: set the correspondence between each destination port number and the transmission port number, in which the value of each transmission port number is the number itself of the corresponding destination port; when any one of the destination port has abnormal service, the network node device modifies the value of the transmission port number corresponding to the port which has abnormal service into the port number of the backup port corresponding to the port which has abnormal service and saves it; after receiving the packet, the network node device transmits the packet according to the current saved correspondence. The network node device includes the central processing unit, the first route unit and the second route unit. The present invention reduces the time required to modify the route data, causing the network node device to perform the route switching quickly and causing the user service to be resumed rapidly.

[见续页]



(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告。
所引用双字母代码及其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(57) 摘要: 本发明公开了一种路由切换方法和网络节点设备。该方法为: 设置每一个目的端口号与发送端口号的对应关系, 其中每一个发送端口号的数值为对应的目的端口号本身; 当任意一个目的端口出现业务异常时, 网络节点设备在所设置的对应关系中, 将发生业务异常目的端口号所对应的发送端口号的数值修改为该业务异常目的端口对应的备份端口的端口号, 并保存; 网络节点设备接收到数据包后, 根据当前保存的对应关系发送数据包。所述的网络节点设备包括: 中央处理单元、一次路由单元和二次路由单元。本发明减少了修改路由数据所需要的时间, 使得网络节点设备能够快速进行路由切换, 并使用户业务得到快速恢复。

一种路由切换方法及一种网络节点设备

技术领域

本发明涉及通信技术，特别是涉及一种路由切换方法及一种网络节点设备。

5 发明背景

目前，在网络节点设备，比如路由器或交换机等，接收到来自线路上的数据包后，一般先对所接收到的数据包进行诸如更换或修改数据包头等处理，然后再通过查找路由表来获取发送该数据包的目的端口，并将该数据包从所获取的目的端口上发送出去。其中，所述的路由表通常
10 为图 1 所示的形式。

参见图 1，比如，网络节点设备收到数据包的标识值为 4，该网络节点通过查找图 1 所示的路由表，获取与标识值 4 对应的目的端口号为 1，那么，该网络节点就将数据包从端口号为 1 的目的端口发送出去。

另外，在数据通信系统中，一般要求对用户业务进行保护，以使在
15 一个网络节点设备或通信线路出现故障时，能够及时将用户业务切换到备份设备或备份线路上，使用户业务得以恢复，业务中断的时间尽可能减少。目前，一种重要的业务保护方式为路由切换技术，其实现过程为：在一个网络节点设备的一个目的端口发生业务异常时（此处以及以下所述的目的端口发生业务异常是指，与该目的端口相连的通信线路或其他
20 网络节点设备出现故障），该网络节点设备修改自身路由表中相应的目的端口号，也就是说，将路由表中发生业务异常目的端口对应的端口号修改为备份设备或备份线路对应的端口号；这样，当接收到数据包时，该网络节点设备通过查找修改后的路由表，将原先经过发生业务异常目

的端口所传送的数据包，改为通过自身与备份设备或备份线路连接的备份端口，传送给备份设备或备份线路。

参见图 1，在网络节点设备的路由表中，不同的数据包标识值可以对应同一个目的端口号，也就是说，在一个路由表中，同样的目的端口号往往会重复出现很多次。这样，网络节点设备在进行路由切换修改路由表时，便会执行多次重复修改的操作。比如，参见图 1，假设目的端口号为 0 的目的端口是目的端口号为 3 的目的端口的备份端口，那么，在目的端口号为 3 的目的端口发生业务异常时，需要将图 1 所示路由表中所有的目的端口号 3 均修改为目的端口号 0，参见图 1，由于路由表中存在很多个目的端口号 3，这样，网络节点设备必须查找到每一个目的端口号 3，并对每一个目的端口号 3 执行相同的将目的端口号 3 修改为目的端口号 0 的修改操作，而这些多次查找和多次修改操作是无谓重复的过程，将会导致路由切换完成得比较慢，由此带来网络节点设备 3 号目的端口业务不能及时被切换到 0 号目的端口上，业务中断的时间比较长。另外，由于对同一个目的端口号进行了多次重复查找和重复修改的处理，也相应地增加了网络节点设备中央处理单元（CPU）的业务负荷量，影响了网络节点设备中的 CPU 对其他业务的处理速度。

综上所述，现有的路由切换方法存在以下缺点：

（1）当网络节点设备或通信线路发生故障时，进行路由切换修改路由表时存在重复查找和重复修改的无谓操作，路由切换花费的时间较长，被中断的业务不能及时得到恢复。

（2）由于进行路由切换修改路由表时存在重复查找和重复修改的无谓操作，导致网络节点设备中 CPU 的工作量大幅度增加，影响了网络节点设备对其他业务的处理速度，导致与该网络节点设备其他端口连接的用户业务受到影响。

发明内容

本发明的主要目的在于提出一种路由切换方法，本发明的另一目的在于提供一种网络节点设备，减少路由切换所花费的时间，使被中断的业务及时得到恢复。

5 为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

一种路由切换方法，该方法包括：

A、设置网络节点设备中的每一个目的端口号与发送端口号的对应关系，其中，每一个发送端口号的数值为对应的目的端口号本身；

10 B、当网络节点设备中的任意一个目的端口出现业务异常时，网络节点设备在所设置的对应关系中，将发生业务异常目的端口号所对应的发送端口号的数值修改为该业务异常目的端口对应的备份端口的端口号，并保存；

C、网络节点设备接收到数据包后，根据当前保存的对应关系发送数据包。

15 所述步骤 C 包括：

C1、网络节点设备接收到数据包后，根据该数据包的标识值在自身中原有的路由表中获取与该数据包的标识值对应的目的端口号；

C2、网络节点设备在当前保存的对应关系中，查找到与所获取的目的端口号对应的发送端口号；

20 C3、网络节点设备使用所查找到的发送端口号指向的目的端口发送数据包。

在步骤 A 中，所述设置的步骤包括：根据每一个目的端口号的大小顺序，依次设置网络节点设备中的每一个目的端口号与发送端口号的对应关系；

25 在步骤 B 中，所述修改的步骤包括：网络节点设备根据发生业务异

常目的端口的端口号大小，在所设置对应关系中的对应位置处，将发生业务异常的目的端口号所对应的发送端口号修改为该业务异常目的端口对应的备份端口的端口号。

在步骤 A 与步骤 B 之间进一步包括：当网络节点设备中的每一个目的端口均正常工作时，网络节点设备接收到数据包，根据该数据包的标识值在自身中原有的路由表中获取与该数据包的标识值对应的目的端口号；网络节点设备在所设置的对应关系中，查找到与所获取的目的端口号对应的发送端口号；网络节点设备使用所查找到的发送端口号指向的目的端口发送数据包。

10 所述目的端口为上行方向的目的端口；所述数据包为在上行方向传送的数据包。

所述目的端口为下行方向的目的端口；所述数据包为在下行方向传送的数据包。

一种网络节点设备，该网络节点设备包括：中央处理单元、一次路由单元和二次路由单元，其中，

中央处理单元，用于对网络节点设备的每一个目的端口进行实时监测，当监测到网络节点设备中的任意一个目的端口发生业务异常时，中央处理单元将业务异常信息发送至一次路由单元，并在二次路由单元保存的每一个目的端口号与发送端口号的对应关系中，将发生业务异常目的端口号所对应的发送端口号的数值修改为该目的端口对应的备份端口的端口号；

一次路由单元，用于保存网络节点设备中现有的路由表，在接收到中央处理单元发来的业务异常信息后，根据自身保存的现有路由表获取当前接收到的数据包对应的目的端口号，并将所获取的目的端口号发送至二次路由单元；

二次路由单元，用于保存当前网络节点设备中的每一个目的端口号与发送端口号之间的对应关系，并在接收到一次路由单元发来的目的端口号时，在当前保存的每一个目的端口号与发送端口号之间的对应关系中，查找到与所接收到的目的端口号对应的发送端口号，并使用所查找到的发送端口号指向的目的端口发送数据包。

所述一次路由单元，进一步用于在网络节点设备的每一个目的端口均正常工作时，根据自身保存的现有路由表获取当前接收到的数据包对应的目的端口号，并使用所获取目的端口号指向的目的端口发送当前接收到的数据包。

所述一次路由单元，进一步用于在网络节点设备的每一个目的端口均正常工作时，根据自身保存的现有路由表获取当前接收到的数据包对应的目的端口号，并将所获取的目的端口号发送至二次路由单元；

二次路由单元，进一步用于在网络节点设备的每一个目的端口均正常工作时，在当前保存的每一个目的端口号与发送端口号之间的对应关系中，查找到与一次路由单元发来的目的端口号对应的发送端口号，并使用所查找到的发送端口号指向的目的端口发送数据包。

所述一次路由单元，用于将所获取的目的端口号携带在当前接收到的数据包中发送至二次路由单元；

所述二次路由单元，用于从一次路由单元发来的数据包中接收到目的端口号。

由此可见，本发明具有以下优点：

(1) 在进行路由切换时，由于在目的端口号与发送端口号的对应关系中，每一个目的端口号只存在一个，这样，网络节点设备便无需进行重复查找和重复修改的无谓操作，只需修改该一个目的端口对应的实际发送目的端口即可，因此，极大地减少了修改路由数据所需要的时间，

从而使得网络节点设备能够快速进行路由切换，并使用户业务得到快速恢复。另外，本发明可以预先将每一个目的端口号与发送端口号的对应关系按照固定的顺序进行保存，这样，在进行路由切换时，网络节点设备便可在固定位置处进行修改，而无需进行查找的过程，因此，进一步地减少了路由切换的时间。

(2) 在进行路由切换时，由于无需进行重复查找和重复修改的无谓操作，只需修改该一个逻辑目的端口对应的实际目的端口，因此，极大地减少了网络节点设备中 CPU 的工作量，减少了路由切换对其他端口连接的用户业务所造成的影响。

10 附图简要说明

图 1 是在网络节点设备中原有的路由表的示意图。

图 2 是在本发明中一次路由表和初始二次路由表的示意图。

图 3 是在本发明中网络节点设备的结构示意图。

图 4 是本发明实施例的流程图。

15 图 5 是在本发明实施例中一次路由表和修改后二次路由表的示意图。

实施本发明的方式

为了减少路由切换所花费的时间，使被中断的业务及时得到恢复，本发明提出了一种路由切换方法，其核心思想是：设置网络节点设备中的每一个目的端口号与发送端口号的对应关系，其中，每一个发送端口号的数值为对应的目的端口号本身；当网络节点设备中的任意一个目的端口出现业务异常时，网络节点设备在所设置的对应关系中，将发生业务异常目的端口号所对应的发送端口号的数值修改为该业务异常目的

端口对应的备份端口的端口号，并保存；网络节点设备接收到数据包后，根据当前保存的对应关系发送数据包。

在实际的业务实现中，本发明可以将所设置的对应关系保存为一个路由表。由于现有的网络节点设备中已经存在一个路由表，用于保存数据包标识与目的端口号之间的对应关系，因此，为了便于区分，将图 1 所示的网络节点设备中现有的路由表称为一次路由表，将本发明新设置的、保存所述对应关系的路由表称为二次路由表。图 2 是在本发明中一次路由表和初始二次路由表的示意图。参见图 2，在一次路由表中，网络节点设备的一个目的端口号会重复出现很多次，从而导致表项数目过大，而在本发明新设置的二次路由表中，每一个目的端口号只会出现一次，极大地减少了表项的数量。这样，当一个目的端口发生业务异常时，本发明只需在二次路由表中修改端口号，在后续发送数据包时，可以根据修改后的二次路由表来发送，从而在保证正确发送数据包的同时，大大减少了修改路由表的工作量。

另外，在网络节点设备中的任意一个目的端口均正常工作时，本发明发送数据包的方式可以包括：采用现有技术的方法来发送数据包，即根据一次路由表来发送数据包；或者，同时利用一次路由表和二次路由表来发送数据包。

本发明相应地还提出了一种网络节点设备。图 3 是在本发明中网络节点设备的结构示意图。参见图 3，本发明所提出的网络节点设备中包括：中央处理单元（CPU）、一次路由单元和二次路由单元，其中，

所述 CPU，用于对网络节点设备的每一个目的端口进行实时监测，当监测到网络节点设备中的任意一个目的端口发生业务异常时，中央处理单元将业务异常信息发送至一次路由单元，并在二次路由单元保存的每一个目的端口号与发送端口号的对应关系中，将发生业务异常目的端

口号所对应的发送端口号的数值修改为该目的端口对应的备份端口的端口号；

一次路由单元，用于保存网络节点设备中现有的路由表，在接收到中央处理单元发来的业务异常信息后，根据自身保存的现有路由表获取当前接收到的数据包对应的目的端口号，并将所获取的目的端口号发送
5 至二次路由单元；

二次路由单元，用于保存当前网络节点设备中的每一个目的端口号与发送端口号之间的对应关系，并在接收到一次路由单元发来的目的端口号时，在当前保存的每一个目的端口号与发送端口号之间的对应关系
10 中，查找到与所接收到的目的端口号对应的发送端口号，并使用所查找到的发送端口号指向的目的端口发送数据包。

另外，一次路由单元，还可用于在网络节点设备中的任意一个目的端口均正常工作时，根据自身中保存的一次路由表发送数据包。

或者，一次路由单元，还可用于在网络节点设备中的任意一个目的
15 端口均正常工作时，根据自身保存的一次路由表获取数据包对应的目的端口号，并将所获取的目的端口号发送至二次路由单元；二次路由单元，还可用于在网络节点设备中的任意一个目的端口均正常工作时，在二次路由表中查找到与所接收到目的端口号对应的发送端口号，并使用所查找到的发送端口号指向的目的端口发送数据包。

20 图 4 是本发明实施例的流程图。参见图 2、图 3 和图 4，利用本发明的网络节点设备，本发明方法实现切换路由的过程具体包括以下步骤：

步骤 401：在网络节点设备中的二次路由单元中，设置网络节点设备中的每一个目的端口号与发送端口号的对应关系。

这里，在初始设置时，每一个发送端口号的数值为其对应的目的端
25 口号自身。参见图 2，本发明可以将所设置的对应关系保存为图 2 中所

示的二次路由表。

步骤 402: 网络节点设备中的 CPU 实时监测网络节点设备的每一个目的端口。

这里, 所述 CPU 进行实时监测的过程可以是: 网络节点设备中的 CPU 周期性地通过网络节点设备中的每一个目的端口向该目的端口所连接的设备发送一个消息, 并判断在设定时间内是否通过该目的端口接收到该相连设备所返回的响应消息, 如果接收到, 则认为该目的端口未发生业务异常情况, 可正常工作, 即无需进行路由切换; 如果未接收到, 则认为该目的端口发生了业务异常情况, 需要进行路由切换。

在本步骤中, 如果 CPU 监测到每一个目的端口均正常工作时, 则网络节点设备所采用的发送数据包的方式可以为:

一、采用现有技术的方法, 即根据网络节点设备中的一次路由表来发送数据包。

参见上述的图 1, 比如, 网络节点设备中的一次路由单元接收到数据包的标识值为 4, 该一次路由单元通过查找自身中保存的图 1 所示的一次路由表, 获取与标识值 4 对应的目的端口号为 1, 那么, 该一次路由单元将数据包从端口号为 1 的目的端口发送出去。

二、同时利用一次路由表和二次路由表来发送数据包。

由于本发明初始设置的二次路由表中每一个目的端口号所对应的发送端口号为该目的端口号本身, 即 0 对应 0, 1 对应 1 等, 所以, 同时利用一次路由表和二次路由表来发送数据包与现有技术采用一次路由表发送数据包是完全相同的。参见图 1, 比如, 网络节点设备所接收到的数据包的标识值为 4, 该一次路由单元通过查找一次路由表, 获取与标识值 4 对应的目的端口号为 1, 那么, 该一次路由单元将所获取的目的端口号 1 发送至网络节点设备中的二次路由单元; 二次路由单元在自

身的二次路由表中查找到与所接收到目的端口号 1 对应的发送端口号为 1, 那么, 二次路由单元将数据包从端口号为 1 的目的端口发送出去。

步骤 403: 当网络节点设备中的 CPU 监测到一个目的端口发生业务异常时, CPU 将业务异常信息发送至一次路由单元, 并对二次路由单元
5 中保存的二次路由表进行修改。

这里, 所述的修改是指: CPU 在二次路由表中, 将发生业务异常的
目的端口号对应的发送端口号的数值修改为该发生业务异常目的端口
所对应的备份端口的端口号。

另外, CPU 将业务异常信息发送至一次路由单元是为了通知一次路
10 由单元进行后续的路由切换过程。

图 5 是在本发明实施例中一次路由表与修改后二次路由表的示意图。参见图 5, 比如, 网络节点设备的目的端口 1 发生业务异常, 且该
目的端口 1 对应的备份端口为目的端口 3, 则在本步骤中, CPU 在二次
路由表中, 将目的端口号 1 对应的原端口号 1 修改为目的端口号 3。参
15 见图 5, 由于在二次路由表中发生业务异常目的端口的端口号只存在一
项, 也就是说, CPU 无需进行现有技术中的多次重复修改的工作, 只需
修改一次即可, 因此, 极大地提高了路由切换的速度。

另外, 本发明还可以在步骤 401 中设置二次路由表时, 固定每一个
目的端口号在二次路由表中的位置, 比如, 将目的端口号 1 设置为第一
20 项, 将目的端口号 2 设置为第二项, 将目的端口号 3 设置为第三项等,
这样, 在本步骤 403 中, CPU 则无需进行查找, 则可得到当前发生业务
异常的目的端口号 1 在二次路由表中的第一项, 因此, 相对于现有技术
来说, 进一步节省了查找的时间, 进一步提高了路由切换的速度。

步骤 404: 当网络节点设备接收到数据包时, 网络节点设备中的一
25 次路由单元根据接收到的业务异常信息, 在自身的一次路由表中查找到

与该数据包的标识对应的目的端口号。

步骤 405: 网络节点设备中的一次路由单元将所查找到的目的端口号发送至网络节点设备中的二次路由单元。

本步骤的具体实现过程可以是: 网络节点设备中的一次路由单元将所查找到的目的端口号携带在数据包中, 比如, 在该数据包中打上所查找到的目的端口号的标签, 然后再将该数据包发送至网络节点设备中的二次路由单元。

步骤 406: 二次路由单元在自身保存的二次路由表中查找到当前与所接收到目的端口号对应的发送端口号。

这里, 如果一次路由单元将所查找到的目的端口号携带在数据包中, 则在本步骤中, 二次路由单元首先从接收到的数据包中获取目的端口号, 然后再执行本步骤中所述的查找的过程。

在步骤 401 中, 在设置二次路由表时, 可以固定每一个目的端口号与发送端口号之间的对应关系的位置, 这样, 在本步骤 406 中, 则可根据接收到的目的端口号直接在二次路由表中的对应位置处进行查找。比如, 预先根据每一个目的端口号从小到大的顺序, 固定每一个目的端口号与发送端口号之间的对应关系在二次路由表中的先后顺序, 也就是说, 目的端口号 1 与发送端口号之间的对应关系在二次路由表中的第一项, 目的端口号 2 与发送端口号之间的对应关系在二次路由表中的第二项等, 这样, 在本步骤 406 中, 比如, 二次路由单元所接收到的目的端口号为 2, 二次路由单元则可直接在二次路由表中的第二项进行所述的查找, 从而加快路由切换的速度。

步骤 407: 二次路由单元使用所查找到的发送端口号指向的目的端口发送数据包。

上述步骤 404 至步骤 407 的过程可以举例为: 一次路由单元分析出

网络节点设备所接收到的数据包中的标识值为 2，那么，一次路由单元在自身的一次路由表中查找到与数据包的标识值 2 对应的目的端口号为目的端口号 1，并将所查找到的目的端口号 1 携带在数据包中发送给二次路由单元；二次路由单元从接收到的数据包中获取目的端口号 1，然后
5 在自身保存的二次路由表中查找到与目的端口号对应的发送端口号为 3；则利用所查找到的发送端口号 3 指向的目的端口来发送该数据包。可见，由于本发明预先在二次路由表中将发生业务异常的目的端口 1 对应的发送端口号从初始的端口号 1 修改为备份端口的端口号 3，所以，可实现路由切换过程。

10 上述图 4 所示的过程适用于网络节点设备在上下行方向发送数据包时的路由切换过程。也就是说，本发明针对上行方向和下行方向，分别设置出对应的一次路由表和二次路由表，当上述图 4 所示的过程应用于上行方向时，所述的一次路由表和二次路由表均为上行方向对应的一次路由表和二次路由表，所述的目的端口均为在上行方向发送数据包时使
15 用的目的端口；当应用于下行方向时，所述的一次路由表和二次路由表均为下行方向对应的一次路由表和二次路由表，所述的目的端口均为在下行方向发送数据包时使用的目的端口。

以上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、
20 改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1、一种路由切换方法，其特征在于，该方法包括：

A、设置网络节点设备中的每一个目的端口号与发送端口号的对应关系，其中，每一个发送端口号的数值为对应的目的端口号本身；

5 B、当网络节点设备中的任意一个目的端口出现业务异常时，网络节点设备在所设置的对应关系中，将发生业务异常目的端口号所对应的发送端口号的数值修改为该业务异常目的端口对应的备份端口的端口号，并保存；

10 C、网络节点设备接收到数据包后，根据当前保存的对应关系发送数据包。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述步骤 C 包括：

C1、网络节点设备接收到数据包后，根据该数据包的标识值在自身中原有的路由表中获取与该数据包的标识值对应的目的端口号；

15 C2、网络节点设备在当前保存的对应关系中，查找到与所获取的目的端口号对应的发送端口号；

C3、网络节点设备使用所查找到的发送端口号指向的目的端口发送数据包。

20 3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在步骤 A 中，所述设置的步骤包括：根据每一个目的端口号的大小顺序，依次设置网络节点设备中的每一个目的端口号与发送端口号的对应关系；

在步骤 B 中，所述修改的步骤包括：网络节点设备根据发生业务异常目的端口的端口号大小，在所设置对应关系中的对应位置处，将发生业务异常的目的端口号所对应的发送端口号修改为该业务异常目的端口对应的备份端口的端口号。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在步骤 A 与步骤 B 之间进一步包括：当网络节点设备中的每一个目的端口均正常工作时，网络节点设备接收到数据包，根据该数据包的标识值在自身中原有的路由表中获取与该数据包的标识值对应的目的端口号；网络节点设备在所设置的对应关系中，查找到与所获取的目的端口号对应的发送端口号；网络节点设备使用所查找到的发送端口号指向的目的端口发送数据包。

5、根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的方法，其特征在于，所述目的端口为上行方向的目的端口；所述数据包为在上行方向传送的数据包。

10 6、根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的方法，其特征在于，所述目的端口为下行方向的目的端口；所述数据包为在下行方向传送的数据包。

7、一种网络节点设备，其特征在于，该网络节点设备包括：中央处理单元、一次路由单元和二次路由单元，其中，

15 中央处理单元，用于对网络节点设备的每一个目的端口进行实时监测，当监测到网络节点设备中的任意一个目的端口发生业务异常时，中央处理单元将业务异常信息发送至一次路由单元，并在二次路由单元保存的每一个目的端口号与发送端口号的对应关系中，将发生业务异常目的端口号所对应的发送端口号的数值修改为该目的端口对应的备份端口的端口号；

20 一次路由单元，用于保存网络节点设备中现有的路由表，在接收到中央处理单元发来的业务异常信息后，根据自身保存的现有路由表获取当前接收到的数据包对应的目的端口号，并将所获取的目的端口号发送至二次路由单元；

25 二次路由单元，用于保存当前网络节点设备中的每一个目的端口号

与发送端口号之间的对应关系，并在接收到一次路由单元发来的目的端口号时，在当前保存的每一个目的端口号与发送端口号之间的对应关系中，查找到与所接收到的目的端口号对应的发送端口号，并使用所查找到的发送端口号指向的目的端口发送数据包。

5 8、根据权利要求7所述的网络节点设备，其特征在于，所述一次路由单元，进一步用于在网络节点设备的每一个目的端口均正常工作时，根据自身保存的现有路由表获取当前接收到的数据包对应的目的端口号，并使用所获取目的端口号指向的目的端口发送当前接收到的数据包。

10 9、根据权利要求7所述的网络节点设备，其特征在于，所述一次路由单元，进一步用于在网络节点设备的每一个目的端口均正常工作时，根据自身保存的现有路由表获取当前接收到的数据包对应的目的端口号，并将所获取的目的端口号发送至二次路由单元；

15 二次路由单元，进一步用于在网络节点设备的每一个目的端口均正常工作时，在当前保存的每一个目的端口号与发送端口号之间的对应关系中，查找到与一次路由单元发来的目的端口号对应的发送端口号，并使用所查找到的发送端口号指向的目的端口发送数据包。

20 10、根据权利要求7至9中任意一项所述的网络节点设备，其特征在于，所述一次路由单元，用于将所获取的目的端口号携带在当前接收到的数据包中发送至二次路由单元；

所述二次路由单元，用于从一次路由单元发来的数据包中接收到目的端口号。

1/4

数据包标识值	目的端口号
0	3
1	0
2	1
3	3
4	1
5	3
...	...

图 1

一次路由表		二次路由表	
数据包标识值	目的端口号	目的端口号	发送端口号
0	3	0	0
1	0	1	1
2	1	2	2
3	3	3	3
4	1	4	4
5	3	5	5
...

图 2

2/4

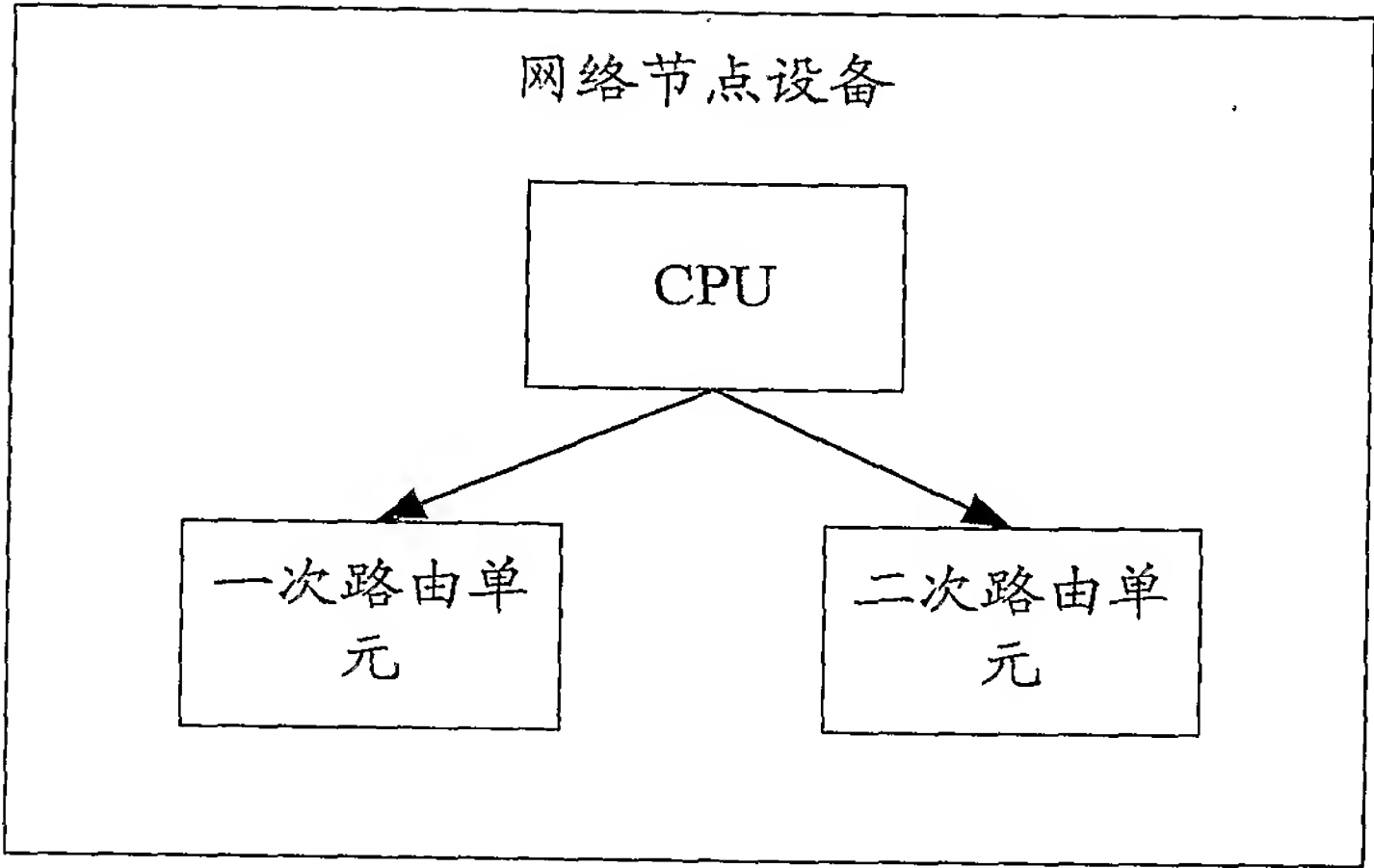


图 3

3/4

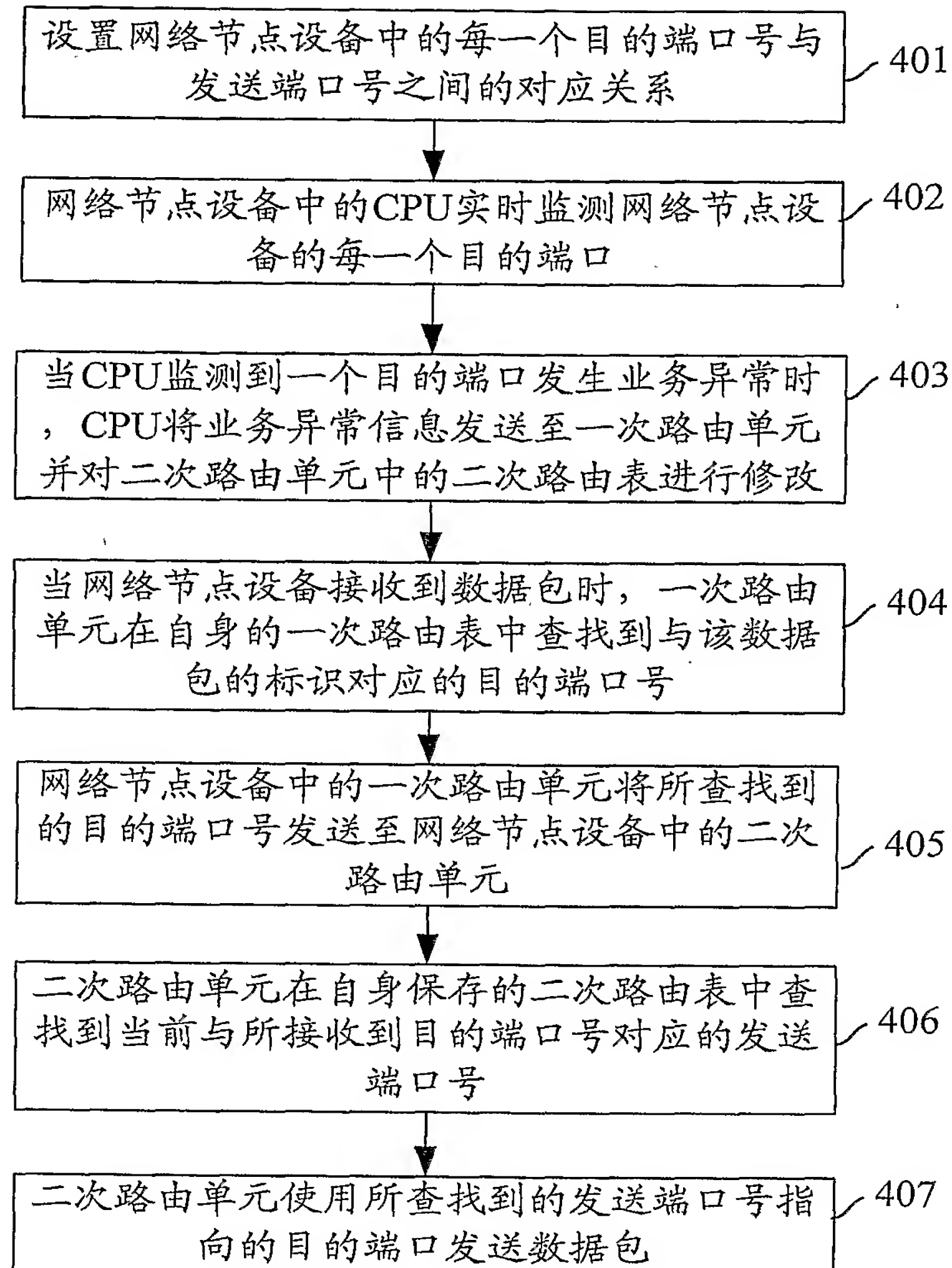


图 4

一次路由表		二次路由表	
数据包标识值	目的端口号	目的端口号	发送端口号
0	3	0	0
1	0	1	3
2	1	2	2
3	3	3	3
4	1	4	4
5	3	5	5
...

图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2006/000018

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/56 (2006.01) ;

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L (2006.01) , G06F (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOG, PAJ:

route, switch, protect, safe, port, correspond, map, abnormal, fault, fail, backup, spare

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO, A1, 2004010653 (ONFIBER COMMUNICATIONS INC) 29 Jan. 2004 (29.01.2004) , the whole document.	1-10
A	JP, A, 7250129 (TOSHIBA KK) 26 Sept. 1995 (26.09.1995) , the whole document.	1-10
A	US, B2, 6535491 (CISCO TECHNOLOGY INC) 18 Mar. 2003 (18.03.2003) , the whole document.	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

06 Apr. 2006 (06.04.2006)

Date of mailing of the international search report

20 · APR 2006 (20 · 04 · 2006)

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

WANG Hongli

Telephone No. (86-10) 62084525

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2006/000018

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO2004010653A1	29.01.2004	US2003048746 A	13.03.2003
		EP1425881 A	09.06.2004
		EP1435153 A	07.07.2004
JP7250129A	26.09.1995	NONE	
US6535491B2	18.03.2003	US6032194 A	29.02.2000
		US2002052936 A	02.05.2002
		US6388995 B	14.05.2002
		US2002147800 A	10.10.2002
		US6976088 B	13.12.2005

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2006/000018

A. 主题的分类

H04L 12/56 (2006.01) i

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L (2006.01) , G06F (2006.01)

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI: 路由, 切换, 保护, 端口, 对应, 映射, 异常, 故障, 备份, 备用

WPI, EPDOC, PAJ: route, switch, protect, safe, port, correspond, map, abnormal, fault, fail, backup, spare

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	WO, A1, 2004010653 (ONFIBER COMMUNICATIONS INC) 2004 年 1 月 29 日 (29.01.2004), 说明书全文。	1-10
A	JP, A, 7250129 (东芝株式会社) 1995 年 9 月 26 日 (26.09.1995), 说明书全文。	1-10
A	US, B2, 6535491 (CISCO TECHNOLOGY INC) 2003 年 3 月 18 日 (18.03.2003), 说明书全文。	1-10

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

06.4 月 2006 (06.04.2006)

国际检索报告邮寄日期

20.4 月 2006 (20.04.2006)

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

授权官员



电话号码: (86-10) 62084525

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2006/000018

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
WO2004010653A1	29.01.2004	US2003048746 A	13.03.2003
		EP1425881 A	09.06.2004
		EP1435153 A	07.07.2004
JP7250129A	26.09.1995	无	
US6535491B2	18.03.2003	US6032194 A	29.02.2000
		US2002052936 A	02.05.2002
		US6388995 B	14.05.2002
		US2002147800 A	10.10.2002
		US6976088 B	13.12.2005